



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

석사학위 청구논문

지도교수 김 영 삼

천연성분 Ectoin이 피부 보습 및  
수분에 미치는 영향에 대한 연구

2018년 8월

건국대학교 산업대학원

향장학과

이 세 림

천연성분 Ectoin이 피부 보습 및  
수분에 미치는 영향에 대한 연구

The Effect of Ectoin a Natural Ingredient on  
Skin Hydration and Skin Moisture Content

이 논문을 향장학 석사학위 청구논문으로 제출 합니다

2018년 5월

건국대학교 산업대학원

향장학과

이 세 림

이새롬의 향장학 석사학위 청구논문을 인준함

심사위원장 \_\_\_\_\_ (인)

심사위원 \_\_\_\_\_ (인)

심사위원 \_\_\_\_\_ (인)

2018년 6월

건국대학교 산업대학원

# 목 차

표 목 차 .....	iii
그림목차 .....	iv
Abstract .....	v

## I. 서론 .....

1

1. 연구의 필요성 및 목적 .....	1
2. 이론적 배경 .....	4
2.1. Ectoin .....	4
2.2. 보습제와 크림 .....	8
2.3. 피부와 수분 .....	10
2.4. 피부와 유분 .....	13
2.5. 피부의 기능 .....	15

## II. 연구방법 .....

17

1. 연구대상자의 선정 .....	17
1.1. 연구대상자의 선정기준 .....	17
1.2. 연구대상자의 선정 제외 기준 .....	17
1.3. 연구대상자의 중도 탈락 기준 .....	18
1.4. 임상연구 설계 .....	19
2. 실험재료 및 방법 .....	20
2.1. 실험재료 .....	20
2.2. 시험장소 및 일정 .....	23
2.3. 시험부위 및 시험물질 도포 .....	23
3. 피부상태 측정 및 방법 .....	25
3.1. SKIN-pH-METER에 의한 안면 피부 유·수분 및 pH 측정 .....	25

3.2. DSMII Colo Meter에 의한 안면 멜라닌 및 홍반 측정 .....	26
3.3. Derma Lab에 의한 안면 경피수분손실량 측정 .....	27
3.4. Janus에 의한 안면 모공 측정 .....	27
3.5. 유해사례 평가 .....	28
3.7. 통계분석 방법 .....	28
III. 연구결과 및 고찰 .....	29
1. 안면 피부상태에 따른 동질성 검증 .....	29
2. 그룹에 따른 안면 유분 변화 .....	30
3. 그룹에 따른 안면 수분 변화 .....	32
4. 그룹에 따른 안면 TEWL 변화 .....	34
5. 그룹에 따른 안면 모공 변화 .....	36
6. 그룹에 따른 안면 pH 변화 .....	37
7. 그룹에 따른 안면 피부색 변화 .....	39
8. 유해사례 평가 .....	41
IV. 결 론 .....	42
참고문헌 .....	45
국문초록 .....	51

## 표 목 차

<표 1-1> 클렌징폼 화장품의 조성표 .....	20
<표 1-2> 토너제형 화장품의 조성표 .....	21
<표 1-3> 크림제형 화장품의 조성표 .....	22
<표 1-4> 로션제형 화장품의 조성표 .....	22
<표 3-1> 안면 피부상태에 따른 동질성 검증 .....	29
<표 3-2> 그룹별 안면 유분 변화 .....	30
<표 3-3> 그룹별 안면 수분 변화 .....	32
<표 3-4> 그룹별 안면 TEWL 변화 .....	34
<표 3-5> 그룹별 안면 모공 변화 .....	36
<표 3-6> 그룹에 따른 안면 pH 변화 .....	37
<표 3-7> 그룹에 따른 안면 피부색 변화 .....	39
<표 3-8> 유해사례 평가 .....	41

## 그림 목 차

<그림 1-1> Ectoin 분자 구조모형 .....	4
<그림 1-2> Ectoin Mechanism. ....	5
<그림 1-3> Ectoin POMC 발현감소 .....	6
<그림 1-4> 랑게르한스 세포(Langerhans Cell)를 자외선에 조사 .....	7
<그림 1-5> 피부장벽 .....	16
<그림 2-1> 연구 설계도 .....	19
<그림 2-2> 유분, 수분, TEWL, pH의 측정부위 .....	24
<그림 2-3> 멜라닌과 홍반의 측정부위 .....	24
<그림 3-1> Skin-pH-Meter .....	25
<그림 3-2> DSMII Color Meter .....	26
<그림 3-3> Derma Lab .....	27
<그림 3-4> Janus .....	28



# ABSTRACT

## The Effect of Ectoin a Natural Ingredient on Skin Hydration and Skin Moisture Content

Lee, Sae Rom  
Department of Cosmetology  
Graduate School of Engineering, Konkuk University

In this study, we conducted human study for the evaluation of effects of creams containing Ectoin, which has positive effects on skin protection, hydration, and skin moisture content, to test its effect on skin hydration and moisture content. 19 female adults from the age range of 20–40 were selected and the test was conducted for 4 weeks from May 25, 2018, to June 25, 2018. By conducting a blind test we prevented the test subjects from knowing the relationship between the test substance and number of the test substance. The first visitors were given a cream with 1% Ectoin, and this group became the test group and the control group was given cream a that contained no Ectoin. All evaluation was made after 30 minutes of rest in an environment with constant temperature and humidity after having the subjects wash their face with the same cleanser. Due to insufficient prior research related to Ectoin in Korea, we measured skin oil, moisture, transepidermal water loss, pH, pores, and skin tone by referring to prior research on natural ingredients and extracts similar to Ectoin. The control group that used the cream that did not contain

Ectoin experienced an overall increase in oil after four weeks of the experiment. The test group that used the cream that contained Ectoin experienced a decrease in skin oil and it resulted in balanced skin sebum in the T-zone and U-zone. Hydration increased for both the test group, which used the cream containing Ectoin, and the control group, which used the cream that does not contain Ectoin, but the increase in hydration for the test group is significant ( $p < 0.01$ ). In improving skin transepidermal water loss, it was found that the test group, which used the cream containing Ectoin, experienced a more effective improvement in transepidermal water loss than the control group, which used the cream that does not contain Ectoin. It seems that in changes in skin pores for the control group, which used the cream that does not contain Ectoin, there is a tendency that the increase in pores and decrease in pores intersect each other, but the test group, which used the cream containing Ectoin, has a significant value ( $P < .05$ ) for the forehead and nose, and in all categories there is a decrease in pores. As for change in skin pH level, both the control group, which used the cream that does not contain Ectoin and the test group, which used the cream containing Ectoin, had had pH levels within the normal range (4.5~5.5). The change in skin tone can be divided into two categories. The control group, which used the cream that does not contain Ectoin, experienced an increase in melanin and the test group, that used the cream containing Ectoin experienced a significant decrease ( $p < .01$ ) in melanin. Erythema decreased for both the control group, which used the cream that does not contain Ectoin and the test group, which used the cream containing Ectoin. However, the test group, which used the cream containing Ectoin experienced a greater decrease in Erythema. Therefore, compared to the control group, which used the cream that does not contain Ectoin, the test group, which used the cream containing Ectoin experienced

improvement in facial skin oil, hydration, TEWL, pores, pH, and skin tone. Also, as the test subjects did not experience any side effects, this indicates that Ectoin can safely be used as a raw material for skin care products. This study demonstrates that overall Ectoin has a positive effect on various categories of skin condition and it can be considered as a raw material for skin care products.

---

Keyword : Hydration, Transepidermal water loss, Ectoin, Moisture, Natural ingredients

# I. 서론

## 1. 연구의 필요성 및 목적

현대의학이 발전하고 생활수준이 향상되면서 건강하고 아름다운 외모에 대한 관심이 집중되었고, 이에 따라 외모를 관리하는 사람들이 증가하고 있다(김효진, 2015). 외적이미지 관리에는 다양한 부분이 있지만 그 중 가장 많은 관심을 가지고 관리하는 부분은 피부관리이다. 뷰티프로그램이나 동영상, SNS 등을 통해 건강하고 깨끗한 피부를 위한 아이템들이 연령대 구분 없이 주목을 받고 있다(이주희, 2016; 남영선, 2013).

피부는 인체에서 가장 큰 기관으로 여러 가지의 기능을 통해 우리 신체를 보호해준다. 피부는 크게 분류하면 표피, 진피, 피하지방으로 구분할 수 있다(조아령, 2016).

피부를 구성하고 있는 물질들은 다양하지만, 크게 보면 수분 70%, 단백질 25%, 그리고 지질, 탄수화물 등과 같은 기타 물질들로 이루어져 있다(한승겸 등, 2004). 피부가 함유하고 있는 70%의 수분 중에는 표피가 13%, 진피가 57%를 차지하며, 각질층의 경우 10% 이상의 수분을 가지고 있을 때 건강한 피부인 것으로 알려져 있다(강희영, 2011; 김영란, 2009; 김상현, 2005).

건강한 피부를 관리하는데 있어서 가장 이해해야 하는 부분이 각질층이며, 각질층은 유·수분으로 구성되어 있는 피지보호막으로 덮여 있어 피부의 건조함을 막으며, 수분을 끌어당겨 촉촉한 피부를 만들어 준다(송진의 2013). 각질층은 피부의 보습기능과 많은 관련이 있고, 외부환경으로부터 피부를 보호하는 장벽 역할을 한다(조아령, 2016). 또한 건강한 피부를 위해서는 피부의 수분 함량이 절대적이다. 수분 함량이 높을수록 피부가 촉촉해지

고, 윤기있는 매끈한 피부로 보일 수 있다(Alberts *et al.*, 1994). 피부 표피에 있는 각질층은 여러 가지의 요인에 영향을 받아 수분이 부족해지면 피부가 당기거나, 피부 표면이 어두워 보이고, 피부가 거칠어져 주름이 생기거나, 노화현상을 촉진시킬 수 있다. 그러므로 건강한 피부가 되려면 피부에 충분한 수분을 공급해줘야 한다(강희영, 2011).

피부가 건조해질 수 있는 원인들은 많지만, 대표적으로 환경오염과 초미세먼지와 같은 대기오염 문제 및 불규칙한 생활, 불균형한 식습관 등 여러 가지 원인들로 볼 수 있다(조예림, 2015; 장혜진, 2015). 따라서 건강한 피부를 위해서는 적절한 운동, 균형 잡힌 영양섭취, 충분한 숙면, 마사지, 1일 1팩 등 다양한 방법들이 있지만, 실생활에서 지키기 어려운 것들이 많다. 그중 가장 편하면서 쉬운 방법은 보습력이 있는 화장품을 사용하는 것이다.

보습제는 피부의 수분을 증가시켜 cZX 부드럽고 탄력 있는 건강한 피부가 되도록 도움을 줄 수 있다(조아령, 2016; 이민희, 2009). 보습제의 성분은 피부 보습을 높이고, 수분이 피부 바깥으로 증발되지 못하게 하는 성분을 사용해야 한다(권승빈 등, 2013; 장민열 등, 2007). 보습제의 조건은 안전성이 높고, 안정성이 있어야 하며, 화장품으로 사용했을 때 발림성이 부드럽고, 사용감이 좋아야 한다(권지영, 2006).

삶의 질 향상과 외적이미지에 관심이 높아지면서 웰빙이나 유기농, 천연 성분 등에 대한 천연 화장품의 수요가 증가했고, 화장품 성분에 대한 관심 또한 높아졌다. 인터넷이나 SNS 등을 통해 다양한 성분이 함유된 화장품 소개 및 천연 성분들의 컨셉에 맞춰 화장품들이 꾸준히 출시되고 있다.

천연 화장품 원료를 활용하여 피부 장벽 개선 및 피부 보습에 관한 효용성을 검증한 연구로는 복령 추출물에 관한 조아령의 연구(2016), 여주 추출물에 관한 문유하의 연구(2016), 우방자 추출물에 관한 전효정의 연구(2015), 버진시어터에 관한 조은선의 연구(2013), 귀리 추출물에 관한 송진희의 연구(2013) 등이 보고된 바 있다.

본 연구에서 활용한 천연성분 Ectoin은 헤테로사이클릭 화합물이자 아미

노산 유도체이다. 소금호수, 온천, 영구 빙설 및 사막과 같은 극한 환경에서 살고 있는 호염성 박테리아에서 추출된 성분으로 극한 조건에 적응하며 생존하는 천연 성분이다. Ectoin은 극심한 온도 변화에서 잘 견디고 성장했기에 해로운 환경으로부터 신체를 보호한다. Ectoin은 천연 다기능 활성 성분으로 세포보호나 가려움 방지, 피부 장벽 회복 등의 효능으로 인해 의약품이나 여러 분야에서 다양하게 이용되고 있다(Galinski *et al.*, 1985)

Ectoin은 피부의 면역 시스템을 유지하여 자외선과 냉기 및 외부의 해로운 환경으로부터 피부를 보호하며 수분을 형성하는 기능이 있어, 건조하고 예민한 피부를 촉촉하게 가꾸어 주며, 피부결을 부드럽고 유연하게 만들어 주어 최근에는 보습제 화장품의 원료로도 개발되고 있다(Bünger *et al.*, 2001).

삶의 질과 소득의 증가로 건강한 피부에 대한 관심과 천연 성분에 대한 관심이 증가하고 있으며, 화장품 원료 시장은 잠재적이고 무한한 성장가능성을 가진 산업분야로써, 이에 관한 꾸준한 연구와 개발이 이루어질 것이다.

본 연구에서는 천연 성분인 Ectoin을 활용하여 피부 보습에 관한 효과를 검증하고, 이에 따른 보습크림 화장품 소재로써의 효용성을 검증하고자 하였다. 또한 본 연구가 천연 성분을 활용한 화장품 소재 개발과 관련 산업의 활성화에 기여하기를 기대한다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1. Ectoin(엑토인)

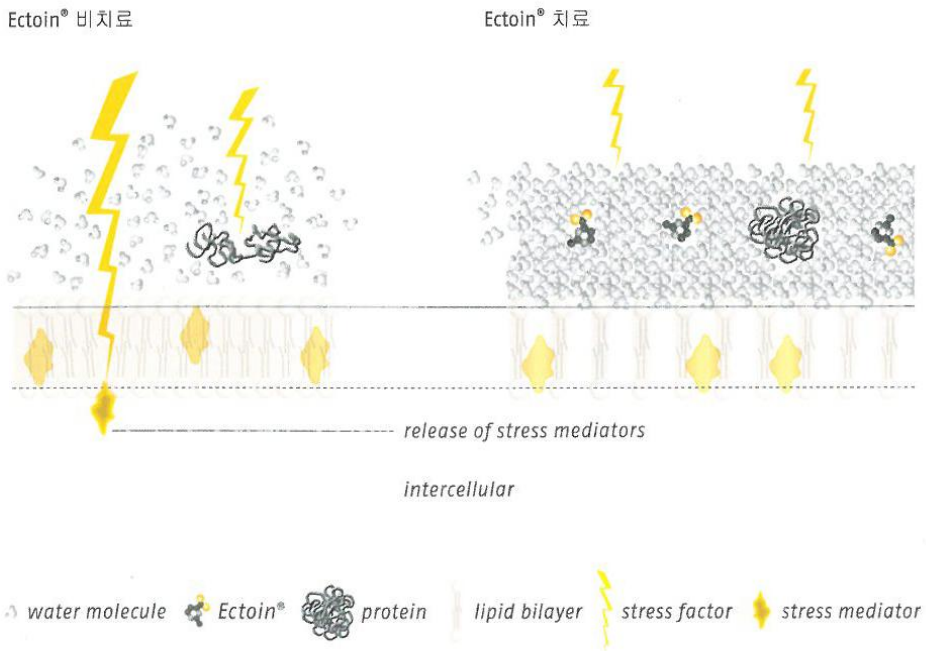
Ectoin은 와디 엘 나트룬(Wadi El Natrun, 이집트 사막)의 소금 호수에 사는 미생물의 자기방어 및 생존 물질로서 1985년에 발견되었다. Ectoin의 분자 구조 모형은 <그림1-1>과 같다. Ectoin은 아미노산 유도체로써 익스트리모라이트(Extremolyte)군에 속한다. 익스트리모라이트는 작은 천연 스트레스 보호 분자로 온천, 영구빙설, 사막, 소금호수와 같은 치명적이고 극한 조건에서 극한 식물과 미생물을 보호하는 기능이 있는데 이런 기능은 Ectoin이라는 물질 때문이며, 이 물질은 해로운 환경적 영향으로부터 작은 생명체를 보호하는 기능을 한다(Galin ski *et al.*, 1985).

Ectoin은 작은 아미노산 추출물과 주변 물 분자와 결합해 수분 착물이라고 하는 물질을 생성한다. 이런 착물은 그 주위의 수화 껍질을 형성하여 안정화함으로써 세포, 효소, 단백질, 그리고 다른 생체 분자들을 둘러싼다(Dirrschka *et al.*, 2008).



<그림 1-1> Ectoin 분자 구조 모형.

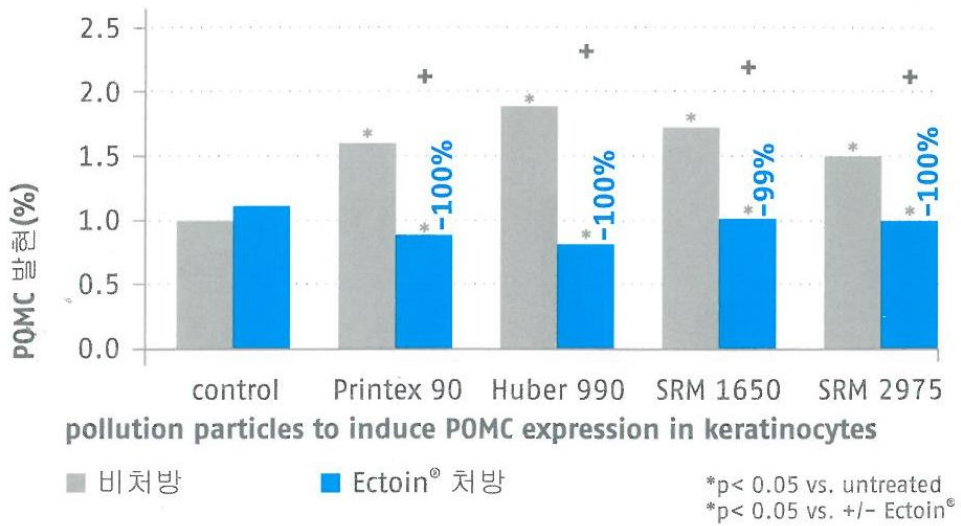
Ectoin의 보호 매커니즘은 <그림2-2>와 같으며 이러한 매커니즘은 매우 효과적이다. 보호 외피가 있어 스트레스 요인이 더 이상 세포에 해를 끼치지 못해 세포 손상이 예방된다. 자외선, 오염입자, 알레르기 항원, 열기와 냉기 또는 화학적 스트레스와 같은 모든 종류의 스트레스 요인으로부터 피부, 점액뿐만 아니라 모낭과 폐 조직도 보호한다(Salapatek *et al.*, 2011, Ectoin ultimate protection).



<그림 1-2> Ectoin Mechanism.

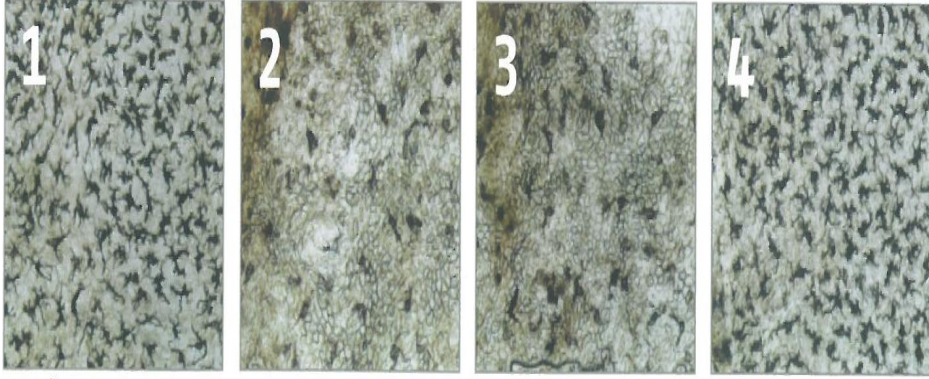
<그림1-3>은 미세먼지나 대기오염으로 인해 유발되는 프로오피오메라노코르틴(Pro-opiomelanocortin, POMC)은 인체 멜라닌 세포의 멜라닌 형성을 자극하여 피부에 색소 침착을 유발한다. 세포 내에 축적되는 POMC가 많을수록 색소 침착과 검버섯 형성이 촉진된다. 피부세포에 Ectoin을 사용했을 때 대기오염으로 유발된 POMC 발생을 예방하여 피부 색소침착이나 검버섯을 생성을 억제하고, 피부를 보호해 손상을 감소시켜 준다(Heinrich *et al.*, 2007, Ectoin ultimate protection).





<그림 1-3> Ectoin POMC 발현감소.

Ectoin은 랑게르한스 세포(Langerhans Cell)라 불리는 상피 면역 세포를 보호한다. 랑게르한스 세포(Langerhans Cell)는 피부의 항산화 방어 뿐만 아니라 인체에 항원을 식별하여 항체 방어 반응을 유발해 피부를 보호하는 기능을 한다. 아래 제시된 <그림 1-4>는 인체 표피 에이티피효소(ATPase)를 염색하여 랑게르한스 세포(Langerhans Cell)를 시각화 했으며, 피부에 1.5 MED로 자외선을 조사한 후 48시간 뒤에 현미경으로 촬영한 것이다. Ectoin은 자외선으로 인해 손상된 랑게르한스 세포(Langerhans Cell)를 보호함으로써 세포의 노화를 방지하며, Ectoin으로 처리한 랑게르한스 세포(Langerhans Cell)는 자외선의 조사에도 손상되지 않았다는 결과를 보여주고 있다(Bünger *et al.*, 2001).



비치료 / 자외선 비조사 조절    비치료 / 자외선 조사    위약 치료 / 자외선 조사    Ectoin® 치료 / 자외선 조사

<그림 1-4> 랑게르한스 세포(Langerhans Cell)를 자외선에 조사.

## 2.2. 보습제와 크림

피부에 보습제(moisturizer)는 대표적으로 로션과 크림으로 구분할 수 있다. 보습제는 피부에 수분 공급을 하는 성분의 총칭이고, 수분을 보유하며, 유지하는 것이 보습제의 역할이다(조아령, 2016). 보습제를 구성하고 있는 성분은 함습제와 밀폐제, 방부 성분 및 특정 효과가 있는 기타 유효성분으로 구성된다. 밀폐제는 각질층에 막을 형성해 경피의 수분손실을 감소시키고, 함습제는 수용성 물질로 수분과 결합능력이 좋아 주변 환경의 습도가 80% 이상이면 대기 중의 수분을 끌어 들여 피부에 수분을 공급해준다. 좋은 보습제는 밀폐제와 함습제, 이 두 가지를 모두 함유하고 있다(Leslie Baumann, 2004). 밀폐제나 함습제는 각질층에 수분을 공급하여 피부에 수분이 나가지 못하도록 해주고, 연화제는 피부 표면을 부드럽게 해주며, 피부가 건조하지 않도록 도와준다(조아령, 2016).

보습제의 대표적인 성분은 글리세린, 히알루론산 등과 밀폐형 보습제인 미네랄 오일, 실리콘 오일 등이 있다. 가장 많이 사용되고 있는 보습제의 성분은 글리세린으로, 피부를 보호하는 작용과 각질층에 수분을 공급해주는 작용을 한다. 한 분자에 3개의 순사기를 가지고 있어 물 분자와의 친화성이 높아 화장품뿐만 아니라 필러 등에도 사용되고 있다.

보습제의 조건으로는 피부에 바르기 때문에 안전성이 높아야 하고, 흡수력이 좋아야 하며, 온도, 습도 등의 영향을 쉽게 받지 않고, 다른 성분과의 공존성이 좋아야 하며, 휘발성이 낮고 점도 및 사용감이 좋아야 한다(이주연, 2008; 이근광, 2004).

크림은 대부분이 사용하고 있는 기초화장품 중 하나이다. 크림은 보통 물과 오일이 피부에 잘 흡수되도록 유화상태로 제조하여 피부에 흡수율을 높여 유·수분을 공급하며, 피부를 매끄럽고 촉촉하게 만들어 주는 것이 목적이다(하병조 등, 2002). 크림은 다른 화장품에 비해 다양한 배율이 가능하고, 유화기술 또한 발달되어 다양한 종류의 크림이 출시되고 있다.

보습제를 통해 각종 내·외적인 요인으로 감소된 피부의 수분량을 회복시켜 피부 각질층에 수분을 공급해주고 더 이상의 수분 손실을 막아주며, 피부 장벽 기능 개선을 도와주는 것이 건강한 피부를 유지하는데 기본이 된다 (장혜진, 2005).

### 2.3. 피부와 수분

인체의 약 70%는 수분으로 구성되어 있고, 피부도 수분이 많아야 촉촉하고 윤기 있는 피부 상태를 유지한다(Alberts *et al.*, 1994). 피부 가장 바깥에 위치한 각질층은 수분과 밀접한 관계를 가지고 있다.

각질층의 구조는 각질세포와 지질성분으로 이루어져 장벽의 역할을 한다. 1970년대 중반 Elias 그룹에서 각질층 안에 존재하는 지질성분이 각화된 세포 사이에서 라멜라 구조를 형성하여 시멘트와 같은 역할을 한다고 발표하였다. 이러한 각질층은 벽을 쌓을 때 벽돌과 벽돌 사이를 채워주는 접착물인 모르타르에 빗대어 ‘Brick and Mortar Model’이라고 부른다(권민수, 2005). 각질층의 라멜라 구조는 피부의 수분이 공기 중으로 증발되는 것을 막아준다.

각질층의 수분량은 10~20% 정도로, 피부가 정상적인 기능을 할 수 있게 도와주며, 외부 요인으로부터 피부를 보호하는 역할을 한다. 수분량이 10% 이하로 떨어지면 피부가 건조해지고, 피부 세포의 각화과정이 잘 이루어지지 않으며, 피부 표면이 어둡고 거칠어진다(이은진, 2015).

피부의 수분함유량에 영향을 주는 대표적인 성분으로 히알루론산(Hyaluronic Acid, HA), 천연보습인자 (Natural Moisturizing Factor, NMF), 콜라겐(Collagen), 각질층의 케라틴(Keratin) 등이 있다.

Hyaluronic acid는 히알루론산이라는 명칭으로 불리며, 뮤코다당류로 알려져 있는 물질로 아미노산과 우론산으로 이루어져 있다. 많은 물과 결합한 겔(Gel)형태로 collagen과 elastin, 섬유조직 사이에 들어있어 피부의 유연성이나 관절의 윤활작용 등에 관여하며 점성이 큰 특징이 있다. Hyaluronic acid는 공기 투과층을 형성하여 진피에 흡수되어 피부의 수분과 탄력을 증가시키는 역할을 한다.

천연보습인자는 층판과립이라 불리는 세포기관에서 유출된 것이며, 다핵 세포 안에 포함되어 있어, 건조된 각질층 무게의 20~30%를 차지한다. 천연

보습인자는 공기로부터 수분을 끌어당겨 다핵세포 안에 많은 양의 수분을 내재시키는 습윤제이며, 습도가 떨어져 건조한 환경이라도 피부의 수분을 유지시켜 준다.

Collagen은 척추동물의 결합조직에 구성 성분이며서 포유류에서 가장 많이 발견되는 단백질로, 피부탄력 및 수분과 세포 재생을 담당하고 있다. Collagen은 자연적으로도 좋은 피부보습 성분이라서 피부를 부드럽고 폭신하게 보이게 해준다. Collagen은 자신의 몇 배에 달하는 무게의 물도 보유할 수 있어 수분 손실로부터 피부를 보호하여, 화장품에서도 우수한 성분으로 쓰이고 있다.

피부는 나이가 들면서 수분의 함유량 감소, 스트레스, 추운 날씨, 과도한 냉·난방, 불규칙한 식습관과 생활방식, 잦은 화장 등 다양한 외부 요인과 내부 요인으로 인해 영향을 받아 건조해질 수 있다.

건강하고 윤기 있는 피부를 가지려면 각질층에 수분함유량을 유지시켜주며, 충분한 수분을 공급해 촉촉한 상태를 유지해야 한다(조아령, 2016; 류혜란, 2017). 피부에 보습제(moisturizer)는 대표적으로 로션과 크림으로 구분할 수 있다. 보습제는 피부에 수분 공급을 하는 성분의 총칭이고, 수분을 보유하며, 유지하는 것이 보습제의 역할이다(조아령, 2016). 보습제를 구성하고 있는 성분은 함습제와 밀폐제, 방부 성분 및 특정 효과가 있는 기타 유효성분으로 구성된다. 밀폐제는 각질층에 막을 형성해 경피의 수분손실을 감소시키고, 함습제는 수용성 물질로 수분과 결합능력이 좋아 주변 환경의 습도가 80% 이상이면 대기 중의 수분을 끌어 들여 피부에 수분을 공급해준다. 좋은 보습제는 밀폐제와 함습제, 이 두 가지를 모두 함유하고 있다(Leslie Bauman, 2004). 밀폐제나 함습제는 각질층에 수분을 공급하여 피부에 수분이 나가지 못하도록 해주고, 연화제는 피부 표면을 부드럽게 해주며, 피부가 건조하지 않도록 도와준다(조아령, 2016).

보습제의 대표적인 성분은 글리세린, 히알루론산 등과 밀폐형 보습제인 미네랄 오일, 실리콘 오일 등이 있다. 가장 많이 사용되고 있는 보습제의 성

분은 글리세린으로, 피부를 보호하는 작용과 각질층에 수분을 공급해주는 작용을 한다. 한 분자에 3개의 순사기를 가지고 있어 물 분자와의 친화성이 높아 화장품뿐만 아니라 필러 등에도 사용되고 있다.

보습제의 조건으로는 피부에 바르기 때문에 안전성이 높아야 하고, 흡수력이 좋아야 하며, 온도, 습도 등의 영향을 쉽게 받지 않고, 다른 성분과의 공존성이 좋아야 하며, 휘발성이 낮고 점도 및 사용감이 좋아야 한다(이주연, 2008; 이근광, 2004).

크림은 대부분이 사용하고 있는 기초화장품 중 하나이다. 크림은 보통 물과 오일이 피부에 잘 흡수되도록 유화상태로 제조하여 피부에 흡수율을 높여 유·수분을 공급하며, 피부를 매끄럽고 촉촉하게 만들어 주는 것이 목적이다(하병조 등, 2002). 크림은 다른 화장품에 비해 다양한 배율이 가능하고, 유화기술 또한 발달되어 다양한 종류의 크림이 출시되고 있다.

보습제를 통해 각종 내·외적인 요인으로 감소된 피부의 수분량을 회복시켜 피부 각질층에 수분을 공급해주고 더 이상의 수분 손실을 막아주며, 피부 장벽 기능 개선을 도와주는 것이 건강한 피부를 유지하는데 기본이 된다(장혜진, 2005).

## 2.4. 피부와 유분

### 2.4.1. 피지선

피지선은 피부 표면의 지질을 분비하는 부속기관이다. 진피의 망상층에 위치하고 있으며, 포도송이 모양으로 모낭과 연결되어 피지선을 통해 피지를 밖으로 배출한다. 손바닥과 발바닥을 제외한 신체의 대부분에 분포되어 있고, 특히 가슴, 두피 등에 발달되어 있다. 그러나 입술과 같은 얇은 점막의 피지선은 모낭이 없어서 피지선이 직접 피부표면으로 연결되어 피지를 분비하는데 이러한 형태를 독립 피지선(Free sebaceous gland)이라 부른다(강희영, 2011).

피지선은 신생아 때에는 퇴화했다가 사춘기(8세~10세)를 거쳐 청년기까지 성호르몬의 영향을 받아 활발하게 활동을 한다. 그렇기 때문에 여드름 및 지성피부가 나타나고, 25세까지는 남자와 여자의 피지 분비량은 거의 같지만, 여성의 경우 35세 이후에 많이 감소하면서 폐경기가 오는 50대에 피지선이 퇴화한다(송진희, 2013).

피부의 피지막은 평소에는 W/O(친유성, Water in oil)상태이지만, 땀을 흘리면 체온의 항상성을 위해 땀을 증발시키고자 O/W(친수성, Oil, in Water)상태로 변화된다(전현진 등, 2012).

피지선에서 과도하게 피지를 분비하는 것은 문제가 되지만 적절한 양으로 분비되는 피지는 생물학적으로 피부를 방어하고 보습효과가 있어 피부의 표면을 건강하게 유지하는데 도움을 준다.

### 2.4.2. 피지(Sebum)

피지는 피지선에서 생산되어 분비되며 반유동성의 유성물질이다. 왁스(Wax), 콜레스테릴에스테르(CholesterylEster), 트리글리세라이드(Triglyceride), 스쿠알렌(Squalene), 등의 중성 지질로 구성되어 있다. 트리글리세라이드



에서 분해되면서 나오는 유리지방산은 여드름 염증 발생에 중요한 역할을 한다(전현진 등, 2012).

피지의 기능은 피부 표면을 보호하고, 수분 증발 억제, 약산성으로 세균 및 곰팡이 등 미생물의 증식과 침투를 억제한다(전현진 등, 2012).

보통사람 기준으로 하루에 분비되는 피지분비량은 보통 1~2 g 정도이다. 피지 분비량은 신체부위에 따라 다르며, 피지선의 크기와 활동은 나이와 개인의 호르몬 분비 상태에 따라 다르게 나타나고, 해부학적으로는 어떠한 신경도 피지선을 감싸고 있지 않으며, 반면에 혈관이 풍부하게 분포되어 있어서 피지의 분비 명령은 혈액의 경로를 통해서 호르몬으로 조정되는 것으로 보인다(송진의, 2013; 강희영, 2011).

## 2.5. 피부의 기능

피부는 신체의 외부 표면을 덮고 있는 조직이며, 물리적·화학적 환경으로부터 신체를 보호하며, 신체에 필요한 대사와 생화학적 기능을 영위하기 위한 생명유지에 불가결한 기관이다(하병조 등, 2002)

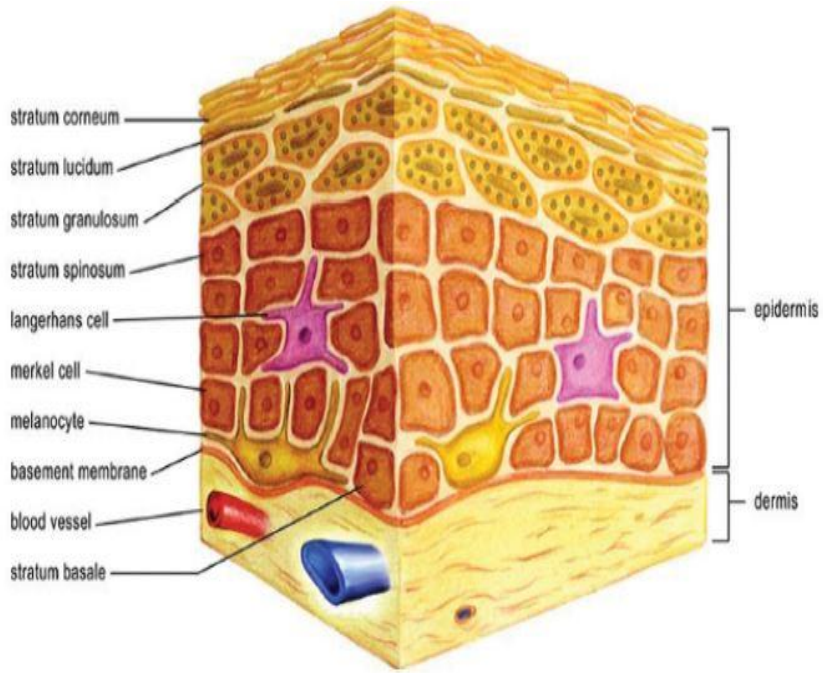
피부 중 가장 얇은 곳은 눈꺼풀(0.5 mm)이며, 가장 두꺼운 곳은 손바닥과 발바닥이다. 피부의 면적은 개인에 따라 차이가 있지만 약 1.6 m<sup>2</sup>(여성)~1.8 m<sup>2</sup>(남성)이다. 피부 전체의 중량은 성인의 경우 체중의 15~17% 정도를 차지하고 있다(하병조 등, 2002)

피부의 역할은 크게 5가지로, 호흡 기능, 보호 기능, 저장 기능, 분비 기능, 감각 기능이 있다. 물리적인 자극(압박, 충격, 마찰 등)이나 화학적 자극(미생물로부터 보호)으로부터 우리 몸을 보호하거나 외부의 요인들이 우리 몸 안으로 들어오거나 나가지 못하도록 막아주고, 땀을 통해 체외로 노폐물을 배출시켜 준다(조아령, 2016).

피부의 구조는 <그림1-5>로 볼 수 있으며, 크게 표피, 진피, 피하조직으로 나뉘고, 표피 중에서도 무핵층은 각질층, 투명층, 과립층, 유핵층은 유극층과 기저층으로, 진피는 유두층과 망상층으로 분류된다. 피부의 부속기관으로는 모발, 피지선, 한선, 기모근, 손톱, 발톱 등이 있다(Farage *et al.*, 2007, 김선미, 2006).

표피의 역할은 피부의 수분 증발을 막으며, 외부의 유해물질로부터 피부를 보호한다. 표피는 4가지 세포로 구성되어 있는데, 이는 각질형성 세포, 멜라닌 세포, 랑게르한스 세포, 메르켈 세포이며(조아령, 2016, 권혁미 등 2009), 진피의 역할은 외부로부터 피부의 다른 조직과 신체기관을 보호하며, 표피에 영양분을 공급하여 표피를 지지한다. 진피에는 여러 가지 세포가 있지만 그 중 대표적인 세포는 섬유아세포, 비만세포, 대식세포로 구성되어 있고, 피하지방층은 피하지방을 생산하여 체온조절을 하며, 외부의 충격으로부터 몸을 보호하는 완충작용, 수분 조절 및 영양소를 저장하는 기능이 있다

(조아령, 2016, 권혁미 등 2009).



<그림 1-5> 피부 장벽.

## II. 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상자의 선정

본 연구는 Ectoin이 함유된 보습크림이 피부 수분 및 보습에 미치는 영향에 대한 연구를 위해 20~40대 여성으로, 대조군(Control group, C)과 실험군(Experimental group, E)은 각 10명으로 구성하였다. 연구대상자 제외 기준에 해당하는 경우는 연구대상에서 제외하였으며, 임상 집단의 결과에 대한 편이를 최소화하기 위해 무작위로 군집을 분류하였다. 연구대상자들에게는 인체 적용시험과 관련된 모든 정보와 취지를 충분히 알렸으며, 연구 대상자는 자발적 의사에 따라 동의서를 작성하고 시험에 참가하였다. 임상시험을 진행하면서 연구대상자 중 1명이 중도탈락하여, 대조군 9명, 실험군 10명의 데이터를 통계분석에 활용하였다.

#### 1.1. 연구 대상자 선정기준

본 연구의 연구 대상자는 다음과 같은 기준으로 선정하였다.

- (1) 서울 및 경기도에 거주하는 20대~40대의 성인 여성
- (2) 연구에 대해 충분한 설명을 듣고 자발적으로 동의서에 서명한 자
- (3) 피부 질환을 포함하는 급·만성 질환이 없는 건강한 자
- (4) 실험 기간 동안 방문 일정이 가능하고 실험지시를 따를 수 있는 자

#### 1.2. 연구대상자 선정 제외 기준

본 연구의 연구 제외 대상자는 지원자와의 면담을 통해 다음과 같은 기준으로 선정하였다.

- (1) 임신 가능성이 있거나 임신 또는 수유중인 여성

- (2) 피부질환 치료를 위해 스테로이드가 함유된 피부 외형제를 1개월 이상 사용한 자
- (3) 동일한 실험에 참가한 뒤 6개월이 경과되지 않은 자
- (4) 과민성, 민감성 피부를 가진 자
- (5) 실험부위에 염증, 점, 여드름, 모세혈관확장 등의 피부 이상 소견이 있는 자
- (6) 실험부위에 동일 또는 유사한 효능이 있는 의약품 및 화장품 등을 사용한 자
- (7) 실험 시작 전 1개월 이내에 실험부위에 스케일링, 레이저 시술이나 피부 관리를 받은 자

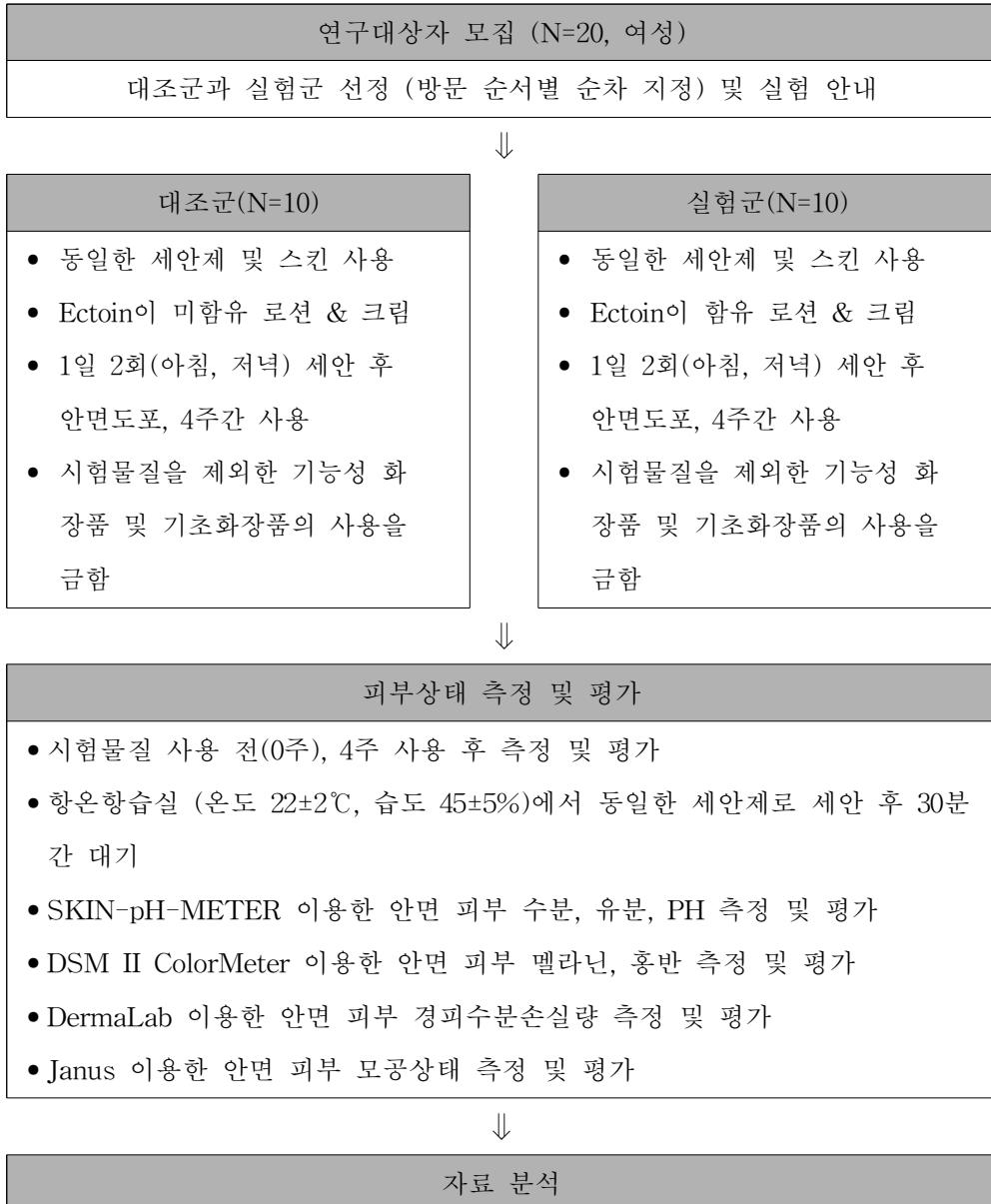
### 1.3. 연구대상자 중도 탈락 기준

본 연구의 중도 탈락자는 다음과 같은 기준으로 선정하였다.

- (1) 개인 사정에 의해 실험 참여가 어려운 경우
- (2) 특별한 이유 없이 연구대상자가 일정을 어긴 경우
- (3) 지나친 음주 흡연으로 평가결과에 장애가 발생한 경우
- (4) 실험 중 과도한 자외선 노출을 한 경우
- (5) 실험 재료 사용 후 심각한 피부 이상반응이 나타난 경우
- (6) 실험 중 피부질환의 발생으로 실험을 진행 할 수 없는 경우

## 1.4. 임상 연구 설계

본 연구의 임상연구 설계는 다음에 제시한 <그림 2-1>과 같다.



<그림 2-1> 연구 설계도.

## 2. 실험 재료 및 방법

### 2.1. 실험재료

#### 2.1.1. Ectoin 추출물 제조

본 연구의 시료로 사용한 Ectoin(Bitop, Germany)은 구입하여 사용하였다. 백색 결정 분말 형태로 되어있어, 80도℃로 가온하여 완전히 용해시킨 후 호모믹서(Homo Mixer)로 10분간 3,500 rpm으로 교반하였고, 28℃까지 냉각하여 실온에서 보관하였다.

#### 2.1.2. 시험물질로 사용된 화장품 제조

본 연구에 사용된 화장품은 클렌징폼, 토너, 크림, 로션 4가지로 제조하였다. 클렌징폼과 토너의 조성은 다음에 제시한 <표 1-1>, <표 1-2>와 같고, Ectoin이 함유된 로션과 크림의 제형은 <표 1-3>, <표 1-4>와 같다.

#### <표 1-1> 클렌징폼의 조성

성분	시료(%)
Water	71.0
Camellia Sinensis Leaf Extract	1.5
Glycyrrhiza Glabra(Licorice) Root Extract	1.2
Rosmarinus Officinalis(Rosemary) Leaf Extract	2.0
Centella Asiatica Extract	1.5
Chamomilla Recutita(Matricaria) Flower Extract	1.5
Scutellaria Baicalensis Root Extract	2.0
Polygonum Cuspidatum Root Extract	0.5
Fuscoporia Oblique Extract	0.5
Ganoderma Lucidum Stem Extract	0.5
Xanthan Gum	0.4
Phenoxyethanol	5.0

<표 1-1> 계속

Witch hazel extract	3.0
Propylene Glycol	3.0
Glycerin	3.0
Salicylic Acid	0.1
Sodium Chloride	0.1
Cocamide MEA	3.0
Fragrance	0.2
Total	100

<표 1-2> 토너의 조성

성분	시료(%)
Water	60.0
Camellia Sinensis Leaf Extract	14.0
Butylene Glycohol	13.0
Witch Haze lExtract	2.0
Fuscoporia Oblique Extract	2.0
Ganoderma Lucidum Stem Extract	1.0
Camellia Sinensis Leaf Extract	1.0
GlycyrrhizaGlabra(Licorice) Root Extract	1.0
Rosmarinus Officinalis(Rosemary)Leaf Extract	1.0
Centella Asiatica Extract	1.0
Chamomilla Recutita (Matricaria) Flower Extract	1.0
Scutellaria Baicalensis Root Extract	1.0
Grapefruit oil	0.8
Polyglutamic Acid	0.6
Salicylic Acid	0.2
Phenoxyethanol	0.2
Allantoin	0.1
Disodium EDTA	0.1
Total	100



실험군의 로션과 크림에는 Ectoin 추출물이 1.0% 포함되도록 제조하였으며, 대조군의 로션과 크림에는 실험군 크림에 사용된 Ectoin 추출물과 동일한 양의 정제수를 함유시켰다.

<표 1-3> 로션의 조성

성분	시료(%)	
	대조군	실험군
Water	77.5	76.5
Glycerin	7.0	7.0
Hydrogenated Polybutene	3.0	3.0
Caprylic / Capric Triglyceride	3.0	3.0
Butyrospermum Parkii(Shea) Butter	2.0	2.0
Polyglyceryl-3 Methylglucose Distearate	2.0	2.0
1,2-Hexanediol	2.0	2.0
Ectoin	0.0	1.0
Glyceryl Stearate	1.0	1.0
PEG-100 Stearate	1.0	1.0
Dimethicone	1.0	0.5
Beeswax	0.4	0.4
Carbomer	0.1	0.1
Tromethamine	0.1	0.1
Sodium Hyaluronate	0.1	0.1
Disodium EDTA	0.2	0.2
Total	100	100

<표 1-4> 크림의 조성

성분	시료(%)	
	대조군	실험군
Water	80.1	79.1
Caprylic / Capric Triglyceride	5.0	5.0
Glycerin	5.0	5.0
Cyclopentasiloxane	4.0	4.0
1,2-Hexanediol	2.0	2.0
Ectoin	0.0	1.0
Glyceryl Stearate	1.0	1.0
Cetearyl Alcohol	0.9	0.9

<표 1-4> 계속

Polysorbate60	0.9	0.9
PEG-100 Stearate	0.5	0.5
Butyrospermum Parkii(Shea) Butter	0.3	0.3
Carbomer	0.1	0.1
Tromethamine	0.1	0.1
Sodium Hyaluronate	0.1	0.1
Disodium EDTA	0.1	0.1
Total	100	100

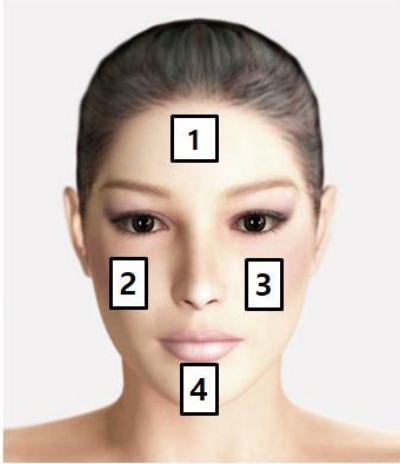
## 2.2. 시험장소 및 일정

김정은(2007)의 연구에 의하면 안면에 피부 측정에 있어 피부 표면 온도와 색광도, TEWL과 유분을 모두 측정하고자 할 때, 30분 이상의 안정화가 필요하다는 연구결과를 보고한 바 있다. 이에 따라 본 연구의 측정 및 진행은 온도  $22\pm 1^{\circ}\text{C}$ , 습도  $45\pm 5\%$ 의 항온항습 상태의 실내 공간에서 동일한 세안제로 사용해 세안 후 최소 30분간 피부의 안정을 취하고 측정 부위를 노출하여 측정하였다. 시험 일정은 2018년 5월 25일부터 2018년 6월 25일까지 진행되었으며 제품 사용 사전(0주), 4주차에 각각 측정하였다.

## 2.3. 시험부위 및 시험물질 도포

피부측정을 시행할 시험부위는 정확한 측정을 위해 땀이 적게 나고 외부의 영향을 덜 받는 부위로 선정하였으며<그림 2-2>, 유분, 수분, TEWL, pH의 측정은 뺨(코마을 옆 2 cm), 이마(미간 정중앙에서 위로 2 cm), 턱(아랫입술 밑에서 1.5 cm) 부위를 3회씩 측정 후 평균값을 도출하였다.

멜라닌과 홍반 측정은 기미, 주근깨 등의 과색소 침착 또는 모세혈관 확장으로 인한 안면 붉음증이 주로 나타나는 좌우 관골 상부 외측으로 선정하였으며 <그림 2-3>, 같은 부위에 3회 반복 측정 후 평균값을 도출하였다.



<그림 2-2> 유분, 수분, TEWL, pH의 측정부위.



<그림 2-3> 멜라닌과 홍반의 측정부위.

안면 피부의 모공측정은 안면 전체를 촬영한 후, 이마, 턱, 좌우 볼에 도출되는 값을 활용하였다.

실험군과 대조군은 지급된 시료를 매일 아침, 저녁으로 2회씩 4주간 안면에 사용하도록 하였다.

### 3. 피부상태 측정 및 방법

#### 3.1. SKIN-pH-METER에 의한 안면 피부 유·수분 및 pH 측정

Skin pH Meter(Sebumeter, Corneo meter, Skin pH Meter, Cosmomed, Germany)는 피부의 유분, 수분, pH를 측정하는 기기로, 외부환경에 노출되어 있는 피부의 생리특성을 정확하게 반영한다. Combined Unit (Sebumeter, Corneo meter, Skin pH Meter)로 구성되어 있으며, 측정원리 및 단위는 유분측정은 유분 테잎을 투과하는 광도를 측정하며 단위는  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$  이다. 수분측정은 수분이 많을 때 Capacitance가 증가하는 원리를 사용하여 수분을 측정하며 단위는 제조사가 정한 Arbitrary Unit을 사용한다.

Skin pH Meter는 pH가 다른 2종의 용액을 유리 박막을 사이에 두고 떨어져 있을 때 pH가의 차에 비례하는 기전력을 발생하므로 측정액 중에 표준 pH가의 액을 넣은 유리 전극과 측정액의 전위를 꺼내는 비교 전극을 세우고, 양 전극간의 전위차를 측정함으로써 pH가를 구한다.

본 연구에서는 Skin pH Meter <그림3-1>를 활용하여 안면 피부의 유분, 수분, pH를 측정하였다.



<그림 3-1> Skin-pH-Meter.

### 3.2. DSMII ColorMeter에 의한 안면 멜라닌 및 홍반 측정

DSM II Color Meter(DSM II ColorMeter reflectance test unit, Cortex technology, Denmark)는 피부 색 측정기로 안와 하측의 명도, 황색도, 적색도를 측정하는 기기이다. 측정 방법은 주변 빛의 영향을 최소화하여 측정하며, 측정할 표면에 probe를 대고 probe의 백색 LED 조명을 작동 후 Melanin, Erythema, CIE Lab, RGB 수치를 측정한다.

본 연구에서는 DSM II Color Meter <그림3-2>를 활용하여 안면 피부의 멜라닌(Melanin)과 홍반(Erythema)을 측정하였다.



<그림 3-2> DSMII Color Meter.

### 3.3. Derma Lab에 의한 안면 경피수분손실량 측정

Derma Lab(DermaLab® USB test system with TEWL probe, Cortex Technology, Denmark)은 TEWL (Transepidermal water loss, 경피수분손실량)을 측정하는 기기로서, 외부환경에 노출되어 있는 피부의 생리특성을 정확하게 반영한다. probe는 길이가 다른 두 개의 빈 cylinder로 구성되어 있으며, 피부의 온도와 습도를 동시에 측정하는 원리이다. 30~50초 이내에 TEWL이 측정되며, 측정단위는 g/h/m<sup>2</sup>이다.

본 연구에서는 Derma Lab <그림3-3>을 활용하여 안면 피부의 TEWL을 측정하였다.



<그림 3-3> Derma Lab.

### 3.4. Janus에 의한 안면 모공 측정

Janus(JANUS I, PIE, 한국)는 광원으로 플래쉬를 사용하며 일반광, 편광, 자외선광에서 촬영된 세 가지의 이미지를 화면상에서 볼 수 있고, 각 광원에서 확인할 수 있는 안면 피부의 모공, 주름, 색소침착, 피지, 피부 밝기를 분석한다. 데이터의 재현성을 위해 일정한 밝기 내에서만 촬영토록 밝기 레퍼런스를 두고 있으며, 재분석 등의 데이터 비교를 위해 영역을 설정하고, 설정된 영역별로 피부 분석 결과를 %로 정량 분석하여 제시한다.

본 연구에서는 Janus <그림3-4>를 활용하여 안면 피부의 모공을 측정하였다.



<그림 3-4> Janus.

### 3.5. 유해사례 평가

유해사례 평가는 개인별 증례기록서(Case Report Form)에서 연구대상자가 방문할 때마다 육안과 문진으로 유해사례(홍반, 부종, 가려움, 자통, 따끔거림)나 다른 이상이 발생하는지 평가하였다. 정도를 강함, 중간, 약함으로 구분하여 기록하였고, 시험중지 및 탈락사항이 발생하는지 확인하여 증례기록서에 기입하였다. 방문하는 날이 아니라도 시험에 더 이상 참가할 수 없게 되는 경우 본인의 서명이 첨부된 ‘시험 참가 포기동의서’를 작성하게 하였다.

### 3.6. 통계분석 방법

본 연구를 통해 수집된 자료의 분석은 통계프로그램 SPSS 24.0 for Windows (IBM SPSS, Inc., Chicago, IL, USA)를 이용하여 분석하였다. 연구대상자의 실험 전 집단 간 동질성 검증을 위해 독립표본 t-test를, 사전과 사후 유분, 수분, TEWL, 모공, pH, 피부색의 변화를 분석하기 위해 대응표본 t-test를 시행하였다.

### Ⅲ. 연구결과 및 고찰

#### 3.1. 안면 피부상태 동질성 검증

본 연구대상자의 사전 안면 피부상태는 다음에 제시한 <표 3-1>과 같다. C와 E의 사전 안면 피부상태 분석을 위한 유분, 수분, TEWL, 모공, pH, 멜라닌과 홍반 모든 항목에서 집단 간 유의한 차이를 나타내지 않았다( $p>.05$ ). 따라서 실험군과 대조군의 사전 안면 피부상태 동질성이 확보되었다.

<표 3-1> Verification of homogeneity between C and E group

Variable	C (n=9)		E (n=10)		t	p
	M±SD	M±SD				
Sebum	Forehead	30.77±14.82	36.20±17.95	-.713	.486	
	Jew	32.77±18.41	29.40±18.71	.396	.697	
	Rt. Cheek	13.66±6.51	16.40±10.57	-.668	.513	
	Lt. Cheek	12.44±8.74	20.30±15.83	-1.356	.196	
Moisture	Forehead	64.90±8.05	61.07±6.58	1.138	.271	
	Jew	62.96±5.85	63.28±7.43	-.103	.920	
	Rt. Cheek	70.98±6.34	69.37±7.20	.517	.612	
	Lt. Cheek	72.51±7.86	69.71±6.28	.863	.400	
TEWL	Forehead	11.40±4.52	19.32±13.44	-1.756	.106	
	Jew	15.97±13.12	14.94±6.98	.218	.830	
	Rt. Cheek	10.32±2.15	11.52±1.87	-1.297	.212	
	Lt. Cheek	10.73±3.25	15.60±6.41	-2.047	.056	
Pore	Forehead	36.22±9.01	39.00±12.62	-.546	.592	
	Nose	19.55±8.01	24.30±12.36	-.979	.341	
	Rt. Cheek	22.00±10.60	22.10±11.03	-.020	.984	
	Lt. Cheek	27.77±13.22	26.70±13.49	.175	.863	
pH	Forehead	5.86±0.19	5.75±0.41	.752	.462	
	Jew	5.92±0.23	5.89±0.24	.343	.736	
	Rt. Cheek	5.92±0.28	5.89±0.23	.287	.777	
	Lt. Cheek	5.86±0.38	5.93±0.19	-.516	.612	
Skin Color	Rt. Lid	Melanin	27.24±1.60	29.46±3.40	-1.780	.093
	Cheek	Erythema	12.92±1.31	14.64±2.70	-1.786	.097
Value	Lt. Lid	Melanin	27.40±2.58	29.21±3.42	-1.286	.216
	Cheek	Erythema	12.41±4.58	15.78±3.78	-1.736	.102

Abbreviations: C, Control group; E, Experimental group; M, Mean; SD, Standard Deviation.



### 3.2. 그룹에 따른 안면 유분 변화

대조군과 실험군의 유분변화는 <표 3-2>와 같다. 이마에서 대조군은 사전 30.77(M)에서 사후 31.77(M)로 3.24% 유분이 증가했으며, 실험군은 사전 36.20(M)에서 사후 26.50(M)으로 26.79% 유분이 감소했고, 턱에서 대조군은 사전 32.77(M)에서 사후 35.55(M)로 8.45% 유분이 증가했으며, 실험군은 사전 29.40(M)에서 사후 28.60(M)으로 2.72% 유분이 감소했다. 오른쪽 볼에서 대조군은 사전 13.66(M)에서 사후 14.77(M)로 8.12%, 실험군은 사전 16.40(M)에서 사후 19.70(M)으로 20.12% 로 모두 유분이 증가했고, 왼쪽 볼에서 대조군은 사전 12.44(M)에서 사후 17.44(M)로 40.19%, 실험군은 사전 20.30(M)에서 사후 20.60(M)으로 1.47%로 모두 유분이 증가했다.

<표 3-2> Comparison of facial Sebum

(Index:  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ )

Variable	Group	Measurement		$t_1-t_2$	t (p)
		(M $\pm$ SD)			
		Before	After		
Forehead	C (n=9)	30.77 $\pm$ 14.82	31.77 $\pm$ 16.33	-1.00 $\pm$ 9.55	-.314 (.762)
	E (n=10)	36.20 $\pm$ 17.95	26.50 $\pm$ 18.10	9.70 $\pm$ 4.85	1.998 (.077)
Jew	C (n=9)	32.77 $\pm$ 18.41	35.55 $\pm$ 21.15	-2.77 $\pm$ 7.64	-1.090 (.307)
	E (n=10)	29.40 $\pm$ 18.71	28.60 $\pm$ 17.53	0.80 $\pm$ 12.52	.202 (.844)
Rt. Cheek	C (n=9)	13.66 $\pm$ 6.51	14.77 $\pm$ 8.16	-1.11 $\pm$ 7.21	-.462 (.657)
	E (n=10)	16.40 $\pm$ 10.57	19.70 $\pm$ 18.03	-3.30 $\pm$ 12.17	-.857 (.414)
Lt. Cheek	C (n=9)	12.44 $\pm$ 8.74	17.44 $\pm$ 12.69	-5.00 $\pm$ 8.54	-1.756 (.117)
	E (n=10)	20.30 $\pm$ 15.83	20.60 $\pm$ 13.46	-0.30 $\pm$ 11.19	-.085 (.934)

모든 항목에서 유의한 변화는 없었지만, 대조군의 경우 T존과 U존 모두에서 유분의 증가를 나타냈고, 실험군의 경우 T존에서는 유분의 감소를 보이며 이마와 턱에서 사후 각각 26.50(M)과 28.60(M)을, U존에서는 유분의 증가를 보이며 오른쪽 볼과 왼쪽 볼에서 사후 각각 19.70(M)과 20.60(M)

M)을 나타냈다. 따라서 실험군의 시료에만 함유된 Ectoin이 T존과 U존의 피지 균형에 기여하는 것으로 추정된다.

### 3.3. 그룹에 따른 안면 수분 변화

대조군과 실험군의 수분변화는 <표 3-3>과 같다. 이마에서 대조군은 사전 64.90(M)에서 사후 69.12(M)로 6.48% 수분이 증가했으며, 실험군은 사전 61.07(M)에서 사후 67.43(M)으로 10.39%로 수분의 증가가 유의하게 보였다 ( $p<.01$ ). 턱에서 대조군은 사전 62.96(M)에서 사후 64.82(M)로 2.94%, 실험군은 사전 63.28(M)에서 사후 69.03(M)으로 9.08%로 모두 수분이 증가했다. 오른쪽 볼에서 대조군은 사전 70.98(M)에서 사후 74.19(M)로 2.78% 수분이 증가했으며, 실험군은 사전 69.37(M)에서 사후 74.91(M)로 7.98% 수분이 증가하여 유의한 수분의 증가를 보였고( $p<.05$ ), 왼쪽 볼에서 대조군은 사전 72.51(M)에서 사후 74.35(M)로 2.53%로 수분이 증가했으며, 실험군은 사전 69.71(M)에서 사후 76.11(M)로 9.18%수분이 증가하여 유의한 수분의 증가를 보였다( $p<.01$ ).

<표 3-3> Comparison of facial Moisture

(Index: AU)

Variable	Group	Measurement		$t_1-t_2$	t (p)
		(M±SD)			
		Before	After		
Forehead	C (n=9)	64.90±8.05	69.12±6.78	-4.21±6.46	-1.956 (.086)
	E (n=10)	61.07±6.58	67.43±6.34	-6.35±5.85	-3.432 (.007**)
Jew	C (n=9)	62.96±5.85	64.82±5.74	-1.86±5.56	-1.003 (.345)
	E (n=10)	63.28±7.43	69.03±7.51	-5.75±10.80	-1.683 (.127)
Rt. Cheek	C (n=9)	70.98±6.34	74.19±3.57	-3.20±4.85	-1.985 (.082)
	E (n=10)	69.37±7.20	74.91±5.32	-5.54±6.85	-2.557 (.031*)
Lt. Cheek	C (n=9)	72.51±7.86	74.35±5.63	-1.84±5.95	-.929 (.380)
	E (n=10)	69.71±6.28	76.11±4.58	-6.40±6.12	-3.309 (.009**)

\* $p<.05$ , \*\* $p<.01$

대조군과 실험군 모두 사후 수분이 증가했지만, 모든 항목에서 대조군보

다 실험군의 수분함유량 증가가 크게 나타났으며, 실험군은 턱을 제외한 모든 항목에서 수분의 유의한 증가를 나타냈다. 따라서 실험군의 시료에만 함유된 Ectoin이 피부의 수분함유량을 유의하게 증가시키는 것으로 판단된다.

### 3.4. 그룹에 따른 안면 TEWL 변화

대조군과 실험군의 TEWL 변화는 <표 3-4>와 같다. 이마에서 대조군은 사전 11.40(M)에서 사후 13.20(M)으로 TEWL이 15.78%로 유의하게 증가했으며( $p<.01$ ), 실험군은 사전 19.32(M)에서 사후 14.93(M)으로 TEWL이 22.72% 감소했다. 턱에서 대조군은 사전 15.97(M)에서 사후 11.16(M)으로 30.11%, 실험군은 사전 14.94(M)에서 사후 13.37(M)으로 25.77%가 TEWL이 모두 감소했다. 오른쪽 볼에서 대조군은 사전 10.32(M)에서 사후 12.98(M)로 25.77%로 TEWL이 증가했으며, 실험군은 사전 11.52(M)에서 사후 8.45(M)으로 TEWL이 26.64%로 유의하게 감소했다( $p<.05$ ). 왼쪽 볼에서 대조군은 사전 10.73(M)에서 사후 11.50(M)으로 TEWL이 7.08% 증가했으며, 실험군은 사전 15.60(M)에서 사후 11.77(M)로 TEWL이 24.55%로 감소했다.

<표 3-4> Comparison of facial TEWL

(Index: AU)

Variable	Group	Measurement		$t_1-t_2$	t (p)
		(M±SD)			
		Before	After		
Forehead	C (n=9)	11.40±4.52	13.20±4.62	-1.80±1.48	-3.628 (.007**)
	E (n=10)	19.32±13.44	14.93±9.41	4.39±6.13	2.263 (.050)
Jew	C (n=9)	15.97±13.12	11.16±3.27	4.81±13.16	1.096 (.305)
	E (n=10)	14.94±6.98	13.37±4.79	1.57±3.78	1.310 (.223)
Rt. Cheek	C (n=9)	10.32±2.15	12.98±4.39	-2.66±4.63	-1.726 (.123)
	E (n=10)	11.52±1.87	8.45±2.25	3.07±3.34	2.901 (.018*)
Lt. Cheek	C (n=9)	10.73±3.25	11.50±3.59	-0.76±3.46	-.663 (.526)
	E (n=10)	15.60±6.41	11.77±3.84	3.83±6.34	1.909 (.089)

\* $p<.05$ , \*\* $p<.01$

대조군은 턱을 제외한 모든 항목에서 TEWL이 증가했고, 실험군은 모든 항목에서 TEWL의 감소를 나타냈다. 이는 앞서 제시한 <표 3-3>의 수분함유량에서 실험군이 사전 대비 사후 모든 항목에서 수분의 증가를 보인 것과

상통한다. 또한 <표 3-2>의 유분 변화에서 실험군은 사전 대비 사후 T존과 U존의 균형이 적절하게 조정된 것을 확인할 수 있었고, 이러한 유분과 수분의 균형이 결국 경피수분손실량을 감소시킨 것으로 판단된다.

### 3.5. 그룹에 따른 안면 모공 변화

대조군과 실험군의 모공 변화는 <표 3-5>와 같다. 이마에서 대조군은 사전 36.22(M)에서 사후 34.66(M)으로 4.27% 모공이 감소했으며, 실험군은 사전 39.00(M)에서 사후 35.80(M)으로 유의하게 8.20%가 감소했다( $p<.05$ ). 코에서 대조군은 사전 19.55(M)에서 사후 18.66(M)으로 4.50% 모공이 감소했으며, 실험군은 사전 24.30(M)에서 사후 22.40(M)으로 유의하게 7.81%가 감소했다( $p<.05$ ). 오른쪽 볼에서 대조군은 사전 22.00(M)에서 사후 22.11(M)로 모공이 0.5%가 증가했으며, 실험군은 사전 22.10(M)에서 사후 21.30(M)으로 모공이 3.61%로 감소했다. 왼쪽 볼에서 대조군은 사전 27.77(M)에서 사후 27.33(M)으로 1.58%, 실험군은 사전 26.70(M)에서 사후 24.30(M)으로 모공이 8.98%가 감소했다.

대조군에서는 모공의 증가와 감소가 교차하는 경향을 나타냈지만, 실험군에서는 모든 항목에서 모공의 감소를 나타냈다.

<표 3-5> Comparison of facial pore

Variable	Group	Measurement		$t_1-t_2$	t (p)
		(M±SD)			
		Before	After		
Forehead	C (n=9)	36.22±9.01	34.66±7.17	1.55±5.68	.821 (.435)
	E (n=10)	39.00±12.62	35.80±12.76	3.20±4.39	2.304 (.047*)
Nose	C (n=9)	19.55±8.01	18.66±7.38	0.88±3.10	.860 (.415)
	E (n=10)	24.30±12.36	22.40±12.42	1.90±2.28	2.632 (.027*)
Rt. Cheek	C (n=9)	22.00±10.60	22.11±10.71	-0.11±2.42	-.138 (.894)
	E (n=10)	22.10±11.03	21.30±10.85	0.80±2.93	.862 (.411)
Lt. Cheek	C (n=9)	27.77±13.22	27.33±13.89	0.44±2.60	.512 (.622)
	E (n=10)	26.70±13.49	24.30±12.50	2.40±4.40	1.724 (.119)

\* $p<.05$

### 3.6. 그룹에 따른 안면 pH의 변화

대조군과 실험군의 pH 변화는 <표 3-6>과 같다. 이마에서 대조군은 사전 5.86(M)에서 사후 5.73(M)으로 pH가 2.21% 감소를, 실험군은 사전 5.75(M)에서 사후 5.77(M)로 pH가 0.17% 증가를 보였으며, 턱에서 대조군은 사전 5.92(M)에서 사후 5.87(M)로 0.84%, 실험군은 사전 5.89(M)에서 사후 5.80(M)으로 1.35%로 모두 pH의 감소를 보였다. 오른쪽 볼에서 대조군은 사전 5.92(M)에서 사후 5.87(M)로 0.84%, 실험군은 사전 5.89(M)에서 사후 5.88(M)로 0.16%로 pH가 모두 감소했으며, 왼쪽 볼에서 대조군은 사전 5.86(M)에서 사후 5.88(M)로 0.34% 증가를, 실험군은 사전 5.93(M)에서 사후 5.81(M)로 pH가 0.33% 감소했다.

<표 3-6> Comparison of facial pH

Variable	Group	Measurement		$t_1-t_2$	t (p)
		(M±SD)			
		Before	After		
Forehead	C (n=9)	5.86±0.19	5.73±0.21	0.13±0.20	1.993 (.081)
	E (n=10)	5.75±0.41	5.77±0.26	-0.01±0.37	-.145 (.888)
Jew	C (n=9)	5.92±0.23	5.87±0.13	0.05±0.22	.666 (.524)
	E (n=10)	5.89±0.24	5.80±0.23	0.08±0.25	1.057 (.318)
Rt. Cheek	C (n=9)	5.92±0.28	5.87±0.14	0.05±0.25	.638 (.541)
	E (n=10)	5.89±0.23	5.88±0.16	0.01±0.19	.174 (.866)
Lt. Cheek	C (n=9)	5.86±0.38	5.88±0.15	-0.02±0.28	-.238 (.818)
	E (n=10)	5.93±0.19	5.81±0.11	0.11±0.24	1.515 (.164)

사전사후 모든 pH는 평균 4.5~6.5에 해당하는 피부의 정상 pH 범주를 보였으며, 유의한 변화는 나타나지 않았다. 본 연구의 모든 대상자는 건강한 피부상태를 가지고 있는 대상으로 선별되었고, 사전사후 대조군과 실험군 모두에서 유의한 pH의 변화가 없었다는 것은 실험군의 시료에만 함유시킨 Ectoin이 피부 pH의 변화를 유발하거나 자극요인으로 작용하지 않는다는



것을 반증하는 결과라는 점에서 <표 3-6>은 의미있는 결과로 해석된다.

### 3.7. 그룹에 따른 안면 피부색 변화

대조군과 실험군의 피부색 변화는 <표 3-7>과 같다. 우측 관골 상부에서 대조군의 멜라닌은 사전 27.24(M)에서 사후 27.29(M)로 0.18% 증가했으며, 실험군은 사전 29.46(M)에서 사후 27.93(M)으로 멜라닌이 5.15%가 유의하게 감소했다( $p<.01$ ). 좌측 관골 상부에서 대조군의 멜라닌은 사전 27.40(M)에서 사후 27.37(M)로 11.31%가 유의하게 감소했으며( $p<.001$ ), 실험군은 사전 29.21(M)에서 사후 28.85(M)로 12.29%로 멜라닌이 유의하게 감소했다( $p<.001$ ). 우측 관골 상부에서 대조군의 홍반은 사전 12.92(M)에서 사후 9.82(M)로 0.23%, 실험군은 사전 14.64(M)에서 사후 11.05(M)으로 2.39%로 홍반이 모두 감소했고, 좌측 관골 상부에서 대조군의 홍반은 사전 12.41(M)에서 사후 10.31(M)로 16.84%가 감소했으며, 실험군은 사전 15.78(M)에서 사후 11.69(M)로 25.91%가 유의하게 감소했다( $p<.01$ ).

<표 3-7> Comparison of facial Skin color value

Variable	Group	Measurement		$t_1-t_2$	t (p)	
		(M±SD)				
		Before	After			
Rt. Lid	Melanin	C (n=9)	27.24±1.60	27.29±1.37	-0.05±1.06	-.147 (.887)
		E (n=10)	29.46±3.40	27.93±3.51	1.52±1.42	3.384 (.008**)
Cheek	Erythema	C (n=9)	12.92±1.31	9.82±1.43	0.03±0.88	.100 (.923)
		E (n=10)	14.64±2.70	11.05±2.91	0.35±1.66	.683 (.512)
Lt. Lid	Melanin	C (n=9)	27.40±2.58	27.37±1.83	3.10±1.14	8.143 (.000***)
		E (n=10)	29.21±3.42	28.85±3.06	3.59±1.94	5.851 (.000***)
Cheek	Erythema	C (n=9)	12.41±4.58	10.31±1.98	2.09±3.98	1.580 (.153)
		E (n=10)	15.78±3.78	11.69±2.34	4.09±3.83	3.377 (.008**)

\*\* $p<.01$ , \*\*\* $p<.001$

대조군의 멜라닌은 증가와 감소가 교차하는 반면, 실험군의 멜라닌은 좌우 모두에서 유의한 감소를 나타냈고, 홍반은 대조군과 실험군에서 모두 감소를 나타냈으나, 실험군의 홍반이 대조군에 비해 크게 감소한 결과는 보였

다.

앞서 기술한 바와 같이, 피부세포의 수분함유량이 증가함으로써 각 세포의 물리적 부피가 증가했고, 이로 인해 기저층의 멜라닌 세포와 진피의 모세혈관으로부터 각질층과의 물리적 거리가 증가했을 것으로 판단된다. 피부의 적색도는 헤모글로빈 양과 피부 표면의 두께, 혈관의 두께, 외부 자극 등에 의해 영향을 받는데(김수남 등, 1992; 유은주, 2009), 안와 하부의 청색도는 지방 두께의 불균형으로 인한 구조적인 문제거나 얇은 피부조직으로 인해 하부의 조직이나 혈관이 비취 보이는 경우, 색소침착으로 인한 경우 등 여러 가지 증세로 복합적으로 보는 것이 타당하다(신종인 등, 2011).

Ectoin에 대한 미백 효용성 검증에 관한 연구는 아직 미비한 상황이다. 따라서 Ectoin이 미백 기능성으로 작용했다는 근거를 제시하기에는 무리가 있으며, 앞서 기술한 이상의 근거를 바탕으로 해석하면 대조군에서 나타난 유의한 변화 또한 논리적으로 설명된다.

### 3.8 유해사례 평가

연구대상자들을 대상으로 진행한 인체적용시험 과정에서 발생할 수 있는 피부 이상 반응들을 방문할 때마다 육안평가로 확인하였으며, 다른 이상 반응이 발생하는지 면담을 통해 평가하였다. 본 연구에 참여한 연구 대상자들에게 특별한 피부 이상 반응이 관찰되지 않았다.

<표 3-8> 연구대상자가 보고한 피부이상반응

이상반응	대조군		실험군	
	2주차	4주차	2주차	4주차
가려움	0	0	0	0
홍반	0	0	0	0
부종	0	0	0	0
인설	0	0	0	0
자통	0	0	0	0
작열감	0	0	0	0
따끔거림	0	0	0	0
뺨뺨함	0	0	0	0

## IV. 결 론

본 연구는 천연 성분인 Ectoin이 피부 보습 및 수분에 미치는 영향에 관한 효과를 검증하기 위해 안면 피부 유분, 수분, 경피수분손실량, 모공, pH, 멜라닌과 홍조에 대한 변화를 분석하였다.

본 실험에 자발적으로 지원한 20~40대의 여성 중 선정 제외기준에 해당되지 않은 20명을 연구대상자로 선정하였고, 이 중 탈락기준에 해당하는 1명을 제외하고 최종 19명의 데이터를 촬영하여 연구결과를 분석하였다. 연구일정은 2018년 5월25일부터 2018년 6월 25일까지 4주 동안 진행하였다. 실험 전 연구대상자들에게 실험 정보 및 취지에 대해 충분히 설명하고 임상 집단의 결과에 대한 변이를 최소화하기 위해 무작위로 군집을 분류하였다. 피부 측정 부위는 뺨(코마을 옆 2 cm), 이마(미간 정중앙에서 위로 2 cm), 턱(아랫입술 밑에서 1.5 cm)부위와 멜라닌과 홍조를 측정한 부위는 기미, 주근깨 등의 과색소 침착 또는 모세혈관 확장으로 인한 안면 붉음증이 주로 나타나는 좌우 관골 상부 외측으로 선정하였다. 실험군은 Ectoin이 1% 함유된 크림 및 로션을, 대조군은 Ectoin이 함유되지 않은 크림과 로션을 4주 동안 1일 2회 아침과 저녁에 동일한 양을 도포하여 흡수시키도록 하였다. 실험 전과 시험물질 4주 사용 후에 안면 피부 유분, 수분, 경피수분손실량, 모공, pH, 멜라닌과 홍조를 분석하여 다음과 같은 결론을 도출하였다.

첫째, Skin-pH-Meter을 이용하여 안면 피부 유분을 분석한 결과 Ectoin이 1% 함유된 실험군은 이마에서 26.7%, 턱에서 2.7%로 유분이 감소하였고, Ectoin이 함유되지 않은 대조군은 이마에서 3.2%, 턱에서 8.4%로 유분이 증가 하였다. 오른쪽 볼과 왼쪽 볼은 실험군과 대조군 유분이 모두 증가했지만, 대조군과 비교하였을 때 실험군이 T존과 U존의 피지 균형을 기여 하는 것으로 확인되었다.

둘째, Skin-pH-Meter을 이용하여 안면 피부 수분을 분석한 결과 Ectoin

이 1% 함유된 실험군은 이마 10.3%, 턱 9.0%, 오른쪽 볼 7.9%, 왼쪽 볼 9.1%로 모든 항목에서 수분이 증가하였고, Ectoin이 함유되지 않은 대조군에선 이마 6.4%, 턱 2.9%, 오른쪽 볼 4.5%, 왼쪽 볼 2.5%로 실험군과 대조군 모두 증가했지만, 모든 항목에서 대조군과 비교하였을 때 실험군이 유의한 증가를 나타낸 것으로 확인되었다( $p < .01$ ).

셋째, Derma Lab을 이용하여 안면 피부 경피수분손실량을 분석한 결과 Ectoin이 1% 함유된 실험군은 이마 22.7%, 턱 10.5%, 오른쪽 볼 26.6%, 왼쪽 볼 24.5%로 감소하였고, Ectoin이 함유되지 않은 대조군은 이마 15.7%, 턱 30.1%, 오른쪽 볼 26.6%, 왼쪽 볼 24.5%로 증가하였다. 결과적으로, Ectoin이 1% 함유된 실험군은 모든 항목에서 수분이 증가하고, 유분의 균형을 맞춰 경피수분손실량을 감소시킨 것으로 확인되었다.

넷째, Janus을 이용하여 안면 피부 모공의 변화를 분석한 결과 Ectoin이 1% 함유된 실험군은 이마 8.2%, 턱 7.8%, 오른쪽 볼 3.6%, 왼쪽 볼 9.0%로 모공이 감소하였고, Ectoin이 함유되지 않은 대조군은 이마 4.2%, 턱 7.8%, 오른쪽 볼 0.5%, 왼쪽 볼 1.5%로 모공이 증가하였다. 결과적으로, 대조군은 모공의 증가와 감소가 교차하는 경향이 보이지만, 실험군은 이마와 코 부위는 유의한 값( $p < .05$ )이 나왔고, 모든 항목에서 모공이 감소시킨 것으로 확인되었다.

다섯째, Skin-pH-Meter을 이용하여 안면 피부 pH를 분석한 결과 pH가 감소된 부위는 대조군에선 이마 2.2%, 실험군 턱 1.3%, 대조군 턱 0.8%가 감소했고, 오른쪽 볼에서는 실험군 0.1%, 대조군은 0.8%, 왼쪽 볼은 실험군 1.8%이며, pH 증가된 부위는 실험군 이마 2.2%, 대조군 왼쪽 볼에서 0.3% 증가하였다. 결과적으로, 실험군과 대조군은 pH 정상 범주(4.5~5.5)내의 수치를 보이며 유의한 변화는 없었다. 사전사후 실험군과 대조군 pH 변화가 없었다는 것은 실험 물질이 실험군 피부의 pH의 변화를 유발하거나 자극요인으로 작용하지 않는다는 것을 증명한다고 볼 수 있다.

여섯째, DSMII Color Meter을 이용하여 안면 피부색을 분석한 결과 Ectoin

이 1% 함유된 실험군은 우측 관골 상부에서 멜라닌이 5.1%감소, 대조군은 0.1%증가, 좌측 관골 상부에서 멜라닌은 대조군 11.3%, 실험군 12.2% 모두 감소하였다. 홍반은 우측 관골 상부에서 대조군 0.2%, 실험군 2.3%로 모두 감소하였고, 좌측 관골 상부에서 대조군 16.8%, 실험군 25.9%로 모두 감소하였다. 결과적으로, 대조군은 멜라닌 증가와 감소가 교차하지만, 실험군은 멜라닌 좌우 모두 유의한 감소( $P < .01$ )를 나타냈고, 홍반은 대조군과 실험군에서 모두 감소를 나타냈으나, 홍반은 실험군이 크게 감소한 것으로 확인되었다.

피부의 적색도는 헤모글로빈 양과 피부 표면의 두께, 혈관이 두께, 외부 자극 등에 의해 영향을 받고, 안와 하부의 청색도는 지방 두께의 불균형으로 인한 구조적 문제나 얇은 피부 조직으로 인해 하부의 조직이나 혈관이 비취 보이는 경우, 색소침착으로 인한 경우 등 여러 가지 증상의 복합체로 보는 것이 타당하다(신종인 등, 2011). 이러한 바탕으로 피부 세포의 수분 함유량이 증가하여 각 세포의 물리적 부피가 증가했고, 이로 인해 기저층의 멜라닌 세포와 진피의 모세혈관으로부터 각질층과의 물리적 거리가 증가했을 것으로 판단된다.

본 연구의 실험결과에서 천연성분인 Ectoin이 함유된 크림이 피부 보습 및 수분에 미치는 긍정적인 영향을 객관화, 수치화하여 증명하였고 연구대상자에게서 피부 이상반응이 나타나지 않았으므로 화장품 원료로서 신뢰감 및 안전성도 확보된 것으로 보인다. 다만, 주름, 미백 효용성 검증에 관한 연구가 미비한 상황이기 때문에 다른 기능들까지 아우를 수 있는 제형이 개발된다면 토탈 안티에이징 제품으로서의 가치를 높일 수 있을 것이다. 이를 보완하여 다른 천연 추출물들과 결합하여化妆품을 통해 다양한 긍정적인 효과 증명에 대한 연구를 제안하며, 천연성분 Ectoin이 화장품 원료로서 긍정적인 영향을 미칠 것을 기대해 본다.

## 참 고 문 헌

### <동양문헌>

- 강영기, 수련 추출물을 함유한 수분크림의 피부 보습효과, 아주대학교 석사학위논문, 2012.
- 강호정, 함정희, 수중 피부 질환에서 피부 각질층의 보습기능에 관한 연구, *대한 피부과학회지*, 31(6): 890-895, 1993.
- 강호정, 피부 각질층의 보습기능에 관한 연구, 이화여자대학교 석사학위논문, 2004.
- 강희영, 수분크림의 성분에 따른 보습효능과 지속성에 관한 연구, 건국대학교 대학원 석사학위논문, 2011.
- 권민수, 최태부, 김기연, 세라마이드가 피부장벽 기능에 미치는 효과, *대한피부미용학회지*, 3:131-137, 2005.
- 권민수, 천연세라마이드와 유사세라마이드의 피부 보습효과와 장벽기능에 관한 비교연구, 건국대학교 석사학위논문, 2005.
- 권지영, EDC로 가교된 Hyaluronic acid-lactide막의 제조 및 특성, 한남대학교 석사학위논문, 2006.
- 권혁미 등 7인, 피부학, 청구문화사, p91-107, 190-192, 225-240, 2009.
- 김금란, 피부의 유·수분 상태가 안면 주름과 착색에 미치는 영향, 건국대학교 석사학위 논문, 2006.
- 김봉인, Trehalose의 보습효과 연구, *한국미용학회지*, 2(1): 9-25, 1996.
- 김상현, 함정희, 수중의 보습기제의 피부보습효과에 관한 연구, *대한피부과학회지*, 34: 869-874, 1996.
- 김영란, 조시영, 서대방, 김성한, 이상준, 조윤희. 자초 추출물 극성 성분의 피부 보습 증진 및 아토피 피부염 호진 효과, *한국식품과학회지*, 41: 547-551, 2009.
- 김은경, 성인 여성의 여드름 등급에 따른 피부 유·수분도와 남성 호르몬



- 조사, 서경대학교 석사학위논문, 2007.
- 김효진, 수분크림과 마유크림의 수분과 유분의 지속성 변화연구, 건국대학교 석사논문, 2015.
- 남영선, TV뷰티프로그램이 20-30대 소비자의 화장품 구매행동에 미치는 영향, 건국대학교 석사논문, 2014.
- 류혜란, 히알루론산 함량에 따른 유분·수분 변화 및 만족도 조사, 단국대학교 석사학위논문, 2017.
- 박은경, 강상모, 임미혜,  $\beta$ -Glucan 적용 후 피부의 수분, 유분, 멜라닌 지수, 홍반지수 변화에 관한 연구, *대한피부미용교육학술지*, 1(3): 83-84, 2003.
- 박장서, 피부장벽과 보습제, *한국피부장벽학회지*, 9: 11-17, 2007.
- 박희정, 김윤배, 강태수, 정익수, 김광엽, 정현상, 추출조건에 따른 귀리 추출물의 면역 활성, *한국식품과학회지*, 37(1): 103-107, 2005.
- 손은수. 천연물 유래 화장품 소재의 개발 동향, 한국과학기술 정부 연구원, p1-46, 2003.
- 송진의, 귀리 추출물을 함유하는 수분크림의 보습효과 변화, 건국대학교 석사학위논문, 2013.
- 신윤미, 기초화장품 사용방법이 피부 pH 및 유·수분에 미치는 영향. 건국대학교 석사학위 논문, 2013.
- 오유경, 화장품용 유화제를 이용한 액정형 크림제조 및 특성에 대한 연구, 건국대학교 석사학위논문, 2009.
- 이민옥, *Stichpus japonicus* 추출물이 피부 보습 및 염증 관련 지표에 미치는 영향. 원광대학교 박사학위논문, 2011.
- 이민희, 목초액을 이용한 화장품의 피부 보습 효과에 관한 연구, 건양대학교 석사학위논문, 2009.
- 이은진, 참마 추출물 크림의 제조 및 피부 보습 효과에 관한 연구, 경기대학교 석사학위논문, 2015.
- 이주희, TV뷰티 프로그램에 대한 소비자의 인식과 인터넷 정보탐색이 충동

- 구매행동에 미치는 영향, 국민대학교 종합예술대학원 분장예술전공, 2016.
- 장민열, 김진구, 이천구, 화장품과 보습제, *한국피부장벽학회지*, 9: 18-26, 2007.
- 장현희, 아세틴글루이트가 피부에 미치는 영향, 건국대학교 박사학위, 2013.
- 장혜진, 보습제 원료의 세포자극성 및 피부보습에 미치는 정도에 관한 연구, 건국대학교 석사학위논문, 2005.
- 전현진 등, 2인 3일완성 피부미용사 필기시험 문제, *크라운*, p84-88, 2012
- 전효정, 우방자 추출물을 함유한 크림의 안면 피부 개선 효과, 건국대학교 석사학위논문, 2015.
- 조예림, 성인의 수분섭취량과 생활습관에 따른 안면피부건강연구, 가천대학교 석사논문, 2015.
- 최민화, 기능성 화장품 소재로서 명아주 추출물의 미백 효과 탐색, 원광대학교 박사학위논문, 2014.
- 표영희, 맨드라미 (*Celosia cristata* Linne) 추출물의 피부 생리 활성 및 화장품에의 응용에 관한 연구, 건대대학교 대학원 박사학위논문, 2009.
- 하병조 등, 화장품 화학, 수문사, p148-150, 2002.

## <서양 문헌>

- Alberts B, Bray D, Lewis J, Raff M, Roberts K, Watson D. Molecular Biology of the Cell. Garland Science, 2002.
- Beloin et al. Effect of bitter melon (*Momordica Charantia*) on anti-diabetic activity in mice. *Korean Soc. Vet. Sei.* 48; 327-336, 2005.
- Boelsma E, Hendriks HF, Roza L. Nutritional skin care : health effects of micronutrients and fatty acids, *The American Journal of Clinical Nutrition*, 73: 853-864, 2001.
- Bünger J, Degwert J, Driller H. The protective function of compatible solute Ectoin® on the skin cells and its biomolecules with respect to UV-radiation, immunosuppression and membrane damage. *IFSCC Magazine* 4 (2):1-6, 2010.
- Composition for protecting skin from damaging effects of ultraviolet light. *US Pat.* : 6,235,272.
- Rosenfield RL. Peroxisome proliferator - activated receptors and skin development, *Horm Res.* 2000.
- David Shier, Jackie Butler, Ricki Lewis, 『Hole's Essentials of Human Anatomy & Physiology』 . Mc Graw Hill, p122-132, 2012.
- Dirschka T. Ectoin® - Anwendung und Perspektiven für die dermatologie. *Akt.Dermatol.* 34: 115-118, 2008.
- Dwivedi M, Backers H, Harishchandra R, Galla H. Biophysical investigations of the structure and function of the tear fluid lipid layer and the effect of ectoine. Part A: Natural meibomian lipid films. *Biochim Biophys Acta* Epub ahead of print. 2014.
- Farage, M., A., K.W. Miller, et al. Structural characteristics of the aging skin: a review. *Cutan Ocul Toxicol* 26(4): 343-357, 2007.
- Galinski EA, Pfeiffer HP, Truper HG. 1,4,5,6-Tetrahydro-2-methyl-4-pyrimidinecarboxylic acid. A novel cyclic amino acid from halophilic

- phototrophic bacteria of the genus *Ectothiorhodospira*. *Eur J Biochem* 149 (1): 135–9, 1985.
- Greene James A. Greene, Sunnyvale, CA(US). 2001.
- hang WK, Lee YA, An HJ, JO YK. Buying attitude on cosmetics of women with life style. *Asian Journal of Beauty and Cosmetology*, 8:117–126, 2010.
- Heinrich U, Garbe B, Tronnier H. In vivo assessment of Ectoin: A randomized, vehicle-controlled clinical trial. *Skin Pharmacol Physiol* 20 (4): 211–8, 2007.
- Health Care Industry White Paper, KHIDI 2012.
- kotkiewicz A, Jarennicz Z, Luczkiewicz M. Aroni a plants: a review of traditional use, biological activities, and perspectives for modern medicine. *J. Med. Food*, 13: 255–269, 2010.
- Marini A, Reinelt K, Krutmann J, Bilstein A. Ectoine-Containing Cream I n the Treatment of Mild to Moderate Atopic Dermatitis: A Randomized comparator-Controlled, Intra-Individual Double-Blind, Multi-Center Trial. *Skin Pharmacol Physiol* 27: 57–65, 2014.
- Nina jablonski, 『Skin a natural history』 . Yang moon, p93–105, 2012.
- Salapatek A, Bates M, Bilstein A, Patel D. Ectoin®, a Novel, Non-Drug, Extremophile-Based Device, Relieves Allergic Rhinoconjunctivitis Symptoms in Patients in an Environmental Exposure Chamber Model. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology* 127(2): AB202, 2011.
- Schmourlo G.,Mendonca-Filho R,Alviano CS ,Costa S.2005. Screening of antifungal agents using ethanol precipitation and bioautography of medicinal and food plants. *al and food plants. Journal of Ethnopharmacology*. 96(3): 563–568, 2005.

Shier D, Butler J, Lewis R. Hole's Essentials of Human Anatomy & Physiology, Mc Graw Hill, p122-132, 2012.

Sonnemann, U. and Sonne. Die nächste Generation der natürlichen Heusch nupfen-Produkte. pharmaJournal , 36. (GENERIC) Ref Type: Magazine Article, 2013.

Unfried K, Kroker M, Autengruber A, Gotic' M, Sydlik U. The compatible solute ectoine reduces the exacerbating effect of environmental model particles on the immune response of the airways. J Allergy(Cairo) Epub, 2014.

## 국문 초록

# 천연성분인 Ectoin이 피부 보습 및 수분에 미치는 영향

본 연구에서는 피부 보호, 보습, 수분 등과 같은 긍정적인 효능을 가지고 있는 Ectoin을 함유한 크림이 피부 보습 및 수분에 미치는 영향을 파악하기 위해 인체적용실험을 실시하였다. 20~40대 성인 여성 19명을 선정하였고, 실험기간은 2018년 5월25일부터 2018년 6월25일까지 4주 동안 진행하였다. 맹검법(blind test)을 이용하여 연구대상자가 시험물질의 성분과 시험물질 번호와의 관계를 알 수 없도록 한 뒤, 방문순으로 Ectoin이 1% 함유된 크림 및 로션은 실험군, Ectoin이 미 함유된 크림 및 로션을 대조군으로 선정하여 4주 동안 1일 2회 아침과 저녁에 도포하도록 하였다. 모든 평가는 동일한 세안제로 세안 후 항온항습 공간에서 30분간 안정을 취한 뒤 이루어졌다. Ectoin으로 관련된 국내 선행 연구가 미비하여 이와 비슷한 천연성분 및 추출물 관련된 선행연구를 바탕으로 피부 유분, 수분, 경피수분손실량, pH, 모공, 피부색을 측정하였다. Ectoin이 함유하지 않은 크림을 사용한 대조군에서는 실험 4주 후 실험전과 유분의 함량이 전체적으로 증가하였고, Ectoin이 함유된 크림을 사용한 실험군에서는 유분의 함량이 감소되어 T존과 U존의 피지 균형을 기여한다. 피부에 수분량은 Ectoin이 함유된 크림을 사용한 실험군과 Ectoin이 함유되지 않은 크림을 사용한 대조군 모두 증가하였지만, 실험군에서 유의한 증가( $p < .01$ )를 나타내었다. 피부의 경피수분손실량은 Ectoin이 함유된 크림을 사용한 실험군에서 Ectoin이 함유되지 않은 크림을 사용한 대조군 보다 경피수분손실량 개선에 효과가 있음이 확인되었다. 반면 피부 모공의 변화는 Ectoin을 함유하지 않은 크림을 사용한 대조군은 모공의 증가와 감소가

교차하는 경향을 보이지만, Ectoin이 함유된 크림을 사용한 실험군은 이마와 코 부위는 유의한 값 ( $P < .05$ ) 이 나왔고, 모든 항목에서 모공이 감소된 것으로 확인되었다. 안면 피부 pH 변화는 Ectoin을 함유하지 않은 크림을 사용한 대조군과 Ectoin이 함유된 크림을 사용한 실험군 모두 정상 범주 (4.5~5.5) 로 보였다. 안면 피부색에 변화는 2가지로 항목으로 나눌 수 있는데, 먼저 멜라닌은 Ectoin을 함유하지 않은 크림을 사용한 대조군은 멜라닌 색소가 증가하였고, Ectoin이 함유된 크림을 사용한 실험군은 유의한 값 ( $p < .01$ ) 으로 멜라닌이 감소하였다. 홍반은 Ectoin을 함유하지 않은 크림을 사용한 대조군과 Ectoin이 함유된 크림을 사용한 실험군 모두 감소를 나타냈으나, 홍반은 Ectoin이 함유된 크림을 사용한 실험군이 크게 감소한 것으로 확인되었다. 따라서, Ectoin을 함유하지 않은 크림을 사용한 대조군과 비교하여 Ectoin이 함유된 크림을 사용한 실험군에서 안면피부 유분, 수분, TEWL, 모공, pH, 피부색에서 효과가 있음을 나타내었고, 연구대상자들에게 특별한 피부이상 반응도 관찰되지 않았기에 Ectoin이 화장품 원료로도 안전하게 사용할 수 있음을 보여주었다. 본 연구를 통해 Ectoin이 전반적인 안면 피부 여러 항목에서 긍정적인 영향을 미치는 것을 증명하였으며 화장품 원료로서 활용 할 수 있을 것으로 사료된다.

---

주제어 : 수분, 경피수분손실량, Ectoin, 엑토인, 보습, 천연성분